

CRECIMIENTO Y DISPERSION DE ESTRUCTURAS VEGETATIVAS DE GRAMON (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)

A. C. GUGLIELMINI y E. H. SATORRE¹

RESUMEN

Posteriormente a la emergencia de vástagos, el gramón destina aproximadamente el 90% de la materia seca producida hacia la formación de órganos aéreos. Estolones principales y ramificaciones se extienden, luego, en forma centrífuga ocupando una superficie aproximadamente circular. Las unidades establecidas avanzan radialmente con tasas promedio de 3,6 cm/día durante el verano y 2,3 cm/día durante el otoño. La radiación resulta un recurso fuertemente limitante para el crecimiento del gramón. Una reducción artificial del nivel de plena radiación solar, que osciló entre el 20% y el 80%, provocó caídas en la producción de materia seca de 28% y 97% durante el verano y 22% y 91% en el otoño, respectivamente. El crecimiento espacial es menos sensible a la reducción de la intensidad lumínica que la producción de materia seca, debido a cambios en la partición de la materia seca entre las estructuras vegetativas que sostienen la superficie ocupada. Reducciones en el crecimiento espacial de la maleza fueron evidentes a partir de niveles de sombreado de 65% durante el verano y 50% en el otoño. Similarmente, en sistemas de cultivo de soja el control del crecimiento de la maleza fue eficaz cuando se alcanzaron niveles de intercepción de la radiación iguales o superiores al 65%. Los disturbios causados por las herramientas en sistemas de labranza vertical fragmentan y dispersan estructuras vegetativas de gramón. La distribución y distancia trasladada varía con la biomasa del manchón original.

Palabras clave. *Cynodon dactylon*, crecimiento espacial, dispersión de malezas, efecto del sombreado.

GROWTH AND DISPERSION OF VEGETATIVE STRUCTURES OF BERMUDAGRASS (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)

SUMMARY

Bermudagrass partitioned 90% of newly formed photoassimilates to above ground structures after sprout emergence. Main and secondary stolons spread out from the parent patch invading unoccupied areas. This invasive structures progress describing radial axes of an imaginary circle. Evaluated average rates of radial growth ranged between 3.6 and 2.3 cm/day. Solar radiation constitutes a limiting resource to bermudagrass growth. Reducing radiation intensity from 20 to 80% of full solar radiation, reduced weed dry matter production from 28 to 97%, respectively, during summer and from 22 to 91% during autumn, respectively. Spatial growth was less sensitive than dry matter growth to light intensity reduction. This was related to changes in dry matter partition between aboveground weed structures. Spatial growth was reduced when shading reached 65% in summer and 50% in autumn. Similarly, soybean crops were able to regulate weed growth when they intercept more than 65% of incident solar radiation. In cropped systems, tillage implements also contribute to fragment and disperse bermudagrass vegetative structures. The spatial distribution and distance from the parent plants of the vegetative structures was related to the biomass per unit area of bermudagrass in the parent patch.

Key words. *Cynodon dactylon*, spatial growth, weed dispersion, shading effects.

¹Cátedra de Cerealicultura. Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

INTRODUCCIÓN

El gramón es una maleza perenne ampliamente difundida en el mundo, que causa daños de magnitud en sistemas de producción primavero-estivales (Holm *et al*, 1977). Esta especie crece y se perpetúa fundamentalmente por vía vegetativa por medio de estolones, que se extienden superficialmente, y rizomas que lo hacen en forma subterránea. La forma sexual, a través de la producción de semillas viables es irregular con poca importancia para la persistencia en las áreas invadidas (Lescano, 1986; Moreira, 1975).

Gran parte de la región pampeana se encuentra infestada con niveles moderados y graves de esta maleza (Albarracín *et al*, 1978). Algunos estudios recientes documentan que la superficie invadida aumentó y señalan que los métodos de control comunes en la zona se ponen en práctica sólo cuando se ven dificultadas las labores, ignorándose la presencia de los primeros manchones en el campo (EEA Villegas, 1996).

En general, el manejo de malezas perennes en áreas productivas ha estado basado en el uso de herbicidas sistémicos y métodos mecánicos (v.g.: Plan Piloto Rufino, Anónimo, 1982). Sin embargo, es frecuente ver resultados erráticos en las prácticas de control sin cambios apreciables en términos del área infestada. Por ejemplo, se ha mostrado que algunas medidas de control pueden causar grandes reducciones en la biomasa de la maleza sin afectar la frecuencia de áreas infestadas (Russi, 1995; Satorre *et al*, 1997). El contexto actual sugiere que pese a la disponibilidad de herramientas tecnológicas (vg: herbicidas) existiría una baja eficacia para regular el crecimiento poblacional de la maleza y su dispersión espacial.

Buscando aportar un enfoque alternativo al problema de enmalezamiento, se iniciaron recientemente estudios ecofisiológicos de la especie intentando identificar aspectos de su biología que permitan diseñar mejores prácticas de manejo, los estudios se enfocaron hacia la cuantificación de (i) parámetros poblacionales que contribuyan a definir momentos críticos de la maleza, en los cuales sea particularmente sensible a los métodos de control (Navas, 1991; Satorre *et al*, 1996, 1997) y (ii) los factores de regulación del patrón de crecimiento

espacial, identificando la dinámica temporal del proceso de enmalezamiento. Desde este punto de vista la caracterización del gramón tomó en cuenta su presencia (densidad, biomasa) por unidad de superficie y su distribución en el área cultivada, considerando la evolución de la población y su probable impacto sobre la producción de los cultivos en una escala temporal y espacial.

La magnitud del impacto de la maleza sobre los cultivos depende tanto de la intensidad de la infestación (*ie*: densidad de rizomas y estolones) como del área invadida por la especie. En general, puede establecerse que la capacidad de ocupar área está relacionada, por un lado a la forma de crecimiento de las plantas y dispersión de propágulos capaces de regenerar un individuo: "ramets" o "genets" (Sagar y Mortimer, 1976) y, por el otro, de factores externos determinados por el ambiente. Por ejemplo, estudios del crecimiento espacial del chamico (*Datura ferox*) en cultivos de soja (Ballaré *et al* 1987a y b) mostraron que el patrón de distribución de esta maleza anual estaba asociado a la captura y dispersión de semillas de chamico por la cosechadora. Este mecanismo de dispersión disminuía la competencia intraespecífica de la maleza aumentando la producción de semillas de cada planta y la población de chamico en el lote, a la vez que favorecía la ocupación de una superficie mayor siguiendo el trazado espacial de la cosechadora. En el caso de malezas perennes donde la vía vegetativa constituye el principal medio de regeneración de la especie (v.g.: gramón), la información disponible es muy escasa. En estos casos el crecimiento y distribución de manchones en sistemas de producción de cultivos depende (i) del crecimiento de esos manchones a partir de áreas con estructuras vegetativas previamente establecidas y (ii) de los mecanismos que contribuyen a la dispersión y/o establecimiento de estructuras vegetativas en áreas previamente no infestadas.

El patrón de ocupación del gramón en áreas no perturbadas está principalmente ligado a la forma de crecimiento de las estructuras vegetativas (Horowitz, 1972). En estos casos se documenta que el sector alrededor de la planta madre es rápidamente ocupado, agotándose los recursos disponibles; de este modo la planta tendería a expandirse hacia afuera

de su origen a través de estolones aéreos y rizomas subterráneos (Hutchings y Mogie, 1990). En los sistemas de producción de cultivos, el crecimiento de la maleza responderá también a los patrones espacio-temporales de recursos disponibles durante el año. Este patrón de heterogeneidad ambiental está vinculado a los momentos de ocupación del terreno durante el año y a la estructura de las especies implantadas. Debido a las características morfológicas del gramón, la luz aparece como el factor más importante en la regulación de su crecimiento bajo esas condiciones.

La comprensión integrada de los aspectos de la biología del gramón que determinan su potencial de crecimiento en los sistemas de cultivos permitiría tomar decisiones sobre la maleza de mayor impacto en el corto y largo plazo. Al mismo tiempo serviría para entender el proceso de enmalezamiento en sistemas cultivados y permitir su manejo eficiente. Por ello el objetivo de este trabajo es discutir los resultados de experimentos orientados a cuantificar el efecto de factores ambientales y antrópicos sobre el crecimiento y dispersión espacial de gramón.

CARACTERISTICAS DEL CRECIMIENTO ESPACIAL TEMPRANO DE ESTRUCTURAS VEGETATIVAS DE GRAMÓN

Con la emergencia de los vástagos, durante la primavera y hasta comienzos del verano, el gramón inicia un rápido crecimiento de sus estructuras aéreas. Casi el 90% de la materia seca total es particionada hacia la formación de nuevos estolones y la expansión foliar, aumentando su capacidad en la captura de recursos. La fracción particionada hacia estructuras subterráneas es utilizada para recomponer las reservas de gramón y el crecimiento de rizomas nuevos, el cual está prácticamente limitado a los de tipo ortotrópicos negativos, que crecen hacia arriba perpendiculares a la superficie del suelo. Durante esta etapa la tasa de crecimiento está estrechamente asociada a la oferta ambiental, principalmente del recurso lumínico. Sin embargo, el patrón de partición aéreo-subterránea no se ve afectado por el efecto de diferentes niveles de crecimiento de las plantas (Figura 1).

En condiciones de campo y en ausencia de cultivo las características de crecimiento temprano

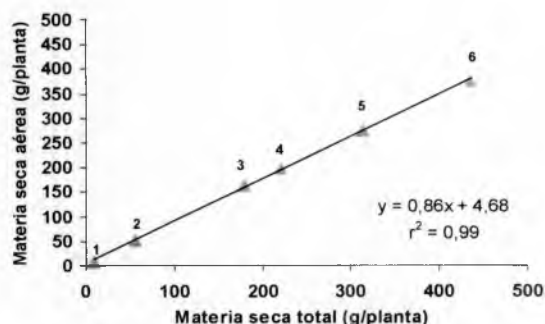


Figura 1. Crecimiento total y partición hacia estructuras aéreas de plantas de gramón durante 50 días en ambientes con diferente oferta de recursos lumínicos (1= 80%, 2= 65%, 3= 50%, 4= 35%, 5= 20% y 6= 0% de sombreo)

descriptas determinaron que vástagos individuales emergidos en primavera alcanzaran luego de 22 días una longitud total de estolones de 404 cm, con una distancia máxima colonizada de 83 cm y una superficie ocupada cercana a los 0,50 m². Durante esta etapa las plantas tomaron una forma elíptica con el radio mayor según la dirección del estolón principal. La arquitectura de las plantas se caracterizó por la extensión de varios estolones principales alrededor del parche original seguidos por estolones secundarios y ramificaciones que consolidan la superficie ocupada. Con el crecimiento de las plantas, se superponen varias categorías de estolones que no permiten su seguimiento individual desde el foco original. Estas plantas se comportan como unidades vegetativas que crecen en forma centrífuga en ausencia de limitantes.

Similarmente, el crecimiento de unidades vegetativas de gramón establecidas en condiciones semicontroladas de campo durante el verano y el otoño, fue evaluado durante un período de 50 y 76 días, respectivamente. En ambos casos, el patrón de crecimiento quedó determinado por la extensión de los estolones en forma concéntrica desde el centro de la planta original hacia la periferia, definiendo así un radio de colonización y una superficie ocupada aproximadamente circular.

Los manchones establecidos a partir de estas unidades vegetativas, con un radio inicial de 10 cm

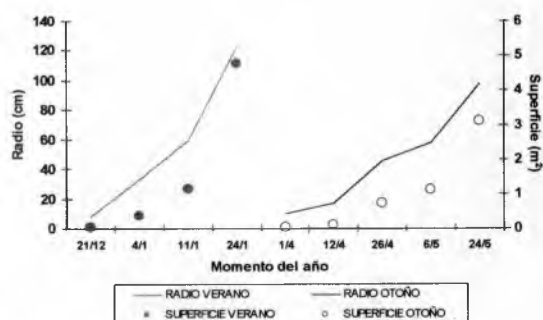


Figura 2. Radio y superficie ocupada de manchones de gramón creciendo durante el verano y el otoño.

y una superficie promedio ocupada próxima a los 0,03 m² crecieron durante el ensayo de verano con una tasa promedio de 3,6 cm/día en el verano alcanzando un radio final y una superficie ocupada máximos de 125 cm y 5 m², respectivamente. Las tasas máximas de crecimiento del radio de los manchones registradas en esta época fueron de 5,4 cm/día. Durante el otoño estos valores disminuyeron a 2,3 cm/día, con tasas máximas de 2,9 cm/día y una longitud total y superficie ocupada de 106 cm y 3,51 m², respectivamente. La superficie ocupada guardó una relación geométrica con el radio de las plantas. Por lo tanto, tasas de crecimiento lineal de estolones determinaron que la tasa de ocupación de las plantas siempre fuera creciente (Figura 2).

LA LUZ COMO REGULADOR DEL CRECIMIENTO Y DISPERSIÓN DE GRAMÓN

El gramón aparece como una especie altamente competitiva por recursos edáficos (Tanoni, 1994) pero no por luz. La morfología rastrera y de bajo porte de la maleza, junto a sus características de metabolismo C₄, sugiere que en la mayoría de los sistemas de cultivo el crecimiento del gramón en competencia esté regulado por la oferta del recurso lumínico. En estas circunstancias, el crecimiento alcanzado por el gramón resultará, principalmente, de la presencia de estructuras vegetativas capaces de utilizar los gradientes de luz generados en el espacio y tiempo por el sistema productivo.

Para evaluar este mecanismo de regulación, en

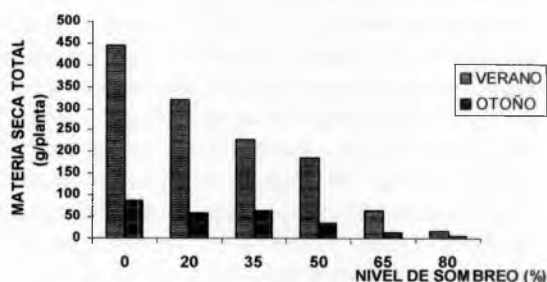


Figura 3. Producción de materia seca de unidades vegetativas de gramón (g/planta) creciendo bajo diferentes regímenes de sombreo en dos momentos: (i) verano y (ii) otoño.

condiciones experimentales de campo con adecuada oferta de agua y nutrientes, se aplicaron diferentes niveles de luz sobre pequeños manchones de gramón. Seis tratamientos de oferta lumínica (100-80-65-50-35 y 20% de la plena radiación solar) fueron impuestos por medio de mallas en dos momentos diferentes dentro del período de crecimiento de gramón, uno en verano y otro en otoño, buscando explorar un rango de radiación y temperatura variables. Se midió el crecimiento en materia seca de cada unidad y su distribución espacial, ie: la superficie ocupada por los manchones. Los resultados obtenidos pusieron en evidencia una fuerte caída de materia seca total de las plantas con el aumento del nivel de sombreo en ambos períodos (Figura 3). La producción de materia seca de los manchones y el rango de respuesta a los tratamientos de sombreo fue mayor en el experimento de verano que en el de otoño, debido a una mayor intensidad de radiación estacional. La temperatura también afectó la eficiencia de utilización de la radiación, reduciéndola, particularmente en otoño.

La superficie ocupada se comportó de manera menos sensible a los diferentes niveles de radiación debido a cambios en la partición y distribución espacial de la materia seca del gramón, lo que modificó la estrategia de crecimiento espacial de los manchones. Esto determinó que la caída de la biomasa total del manchón no afectara en igual proporción la distancia colonizada y el radio medio de los manchones. Valores equivalentes de nivel de

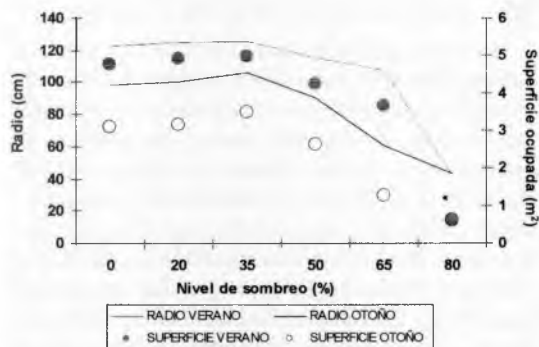


Figura 4. Radio y superficie ocupada de manchones de gramón creciendo con diferentes niveles de sombreado en el verano y otoño.

sombreado de 65% para verano y 50% en otoño redujeron significativamente la extensión de los manchones y la superficie ocupada por la maleza (Figura 4).

La caída de la biomasa en los manchones expuestos a menores niveles de radiación se asoció con una mayor proporción del peso de hojas y menor peso de tallos (Figura 5). Esto se manifestó desde el punto de vista morfológico a través de una reducción del número de total de estolones (principales y ramificaciones) y un aumento en el tamaño de las hojas (sin modificaciones en el área foliar específica) lo que tendió a sostener el área foliar por planta manteniendo su cobertura y la intercepción de luz.

En otro experimento, el efecto del cultivo sobre el crecimiento de manchones de gramón de 2,60 m² y 1,37 m de radio establecidos en un campo con cultivo de soja de la localidad de Alberti fue evaluado (Solari, 1996). El cultivo fue implantado en un sistema de siembra directa según un esquema en el que se generaron diferentes patrones lumínicos dados por varios cultivares de soja y distanciamientos de siembra.

Previo a la cosecha del cultivo la superficie promedio de los manchones alcanzó los 7,10 m² con una distancia de 2 m lineales de estolones desde el centro de los mismos. El cultivo reguló la evolución del gramón en el campo sólo cuando superó el 65% de intercepción de la luz en cual-

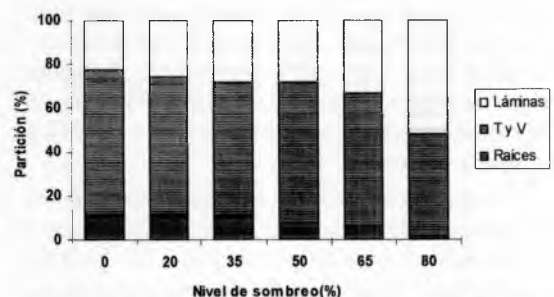


Figura 5. Partición de la materia seca aérea (%) entre estructuras de plantas creciendo bajo diferentes niveles de sombra en verano.



Figura 6. Evolución de la superficie de manchones en cultivo de soja y de la cobertura del cultivo de soja

quiera de los arreglos espaciales, frenando notablemente la acumulación de materia seca y el crecimiento espacial de la maleza. Sin embargo, hacia el final del ciclo del cultivo, la caída de la cobertura y el aumento de la disponibilidad de luz, con valores de sombreado del gramón que cayeron por debajo del porcentaje señalado, permitió el crecimiento de los manchones aumentando el área infestada desde una frecuencia de 52% al inicio a 72% a la cosecha (Figura 6).

EFFECTO DE LAS HERRAMIENTAS EN LA DISPERSIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETATIVAS DE GRAMÓN

En un sistema donde no se realizan labranzas (v.g.: bajo labranza cero) las unidades estructurales (manchones) crecerán de manera continua e

interconectada de acuerdo a la arquitectura de la especie y tasas promedio definidas anteriormente. Este patrón sólo será cíclicamente interrumpido por factores climáticos (v.g.: temperatura) o antrópicos (v.g.: herbicidas), aunque la reanudación del crecimiento no signifique un retroceso de la superficie ocupada (Horowitz, 1972).

Es esperable que los disturbios realizados para la implantación de un cultivo modifiquen el patrón de dispersión espacial y la biomasa del gramón. Los trabajos de preparación del suelo para la implantación del cultivo pueden provocar la fragmentación y el traslado de estructuras de gramón de manera y a distancia que variarán de acuerdo al tipo de labranza y las herramientas utilizadas. Por otra parte, en aquellos sistemas que dispersen unidades estructurales del gramón (sistemas laboreados), avanzará rápidamente en la superficie del lote superando ampliamente cualquier estrategia de crecimiento espacial clonal desarrollado por la especie.

Las herramientas utilizadas en los sistemas de labranza vertical aparecerían como más eficientes para trasladar estructuras de la maleza por su forma de actuar sobre el terreno, arrastrando primero secciones de manchones de gramón y luego cortándolas en unidades menores. La utilización del cincel y la rastra de discos constituye la secuencia de labores más frecuentemente usada en el oeste de la provincia de Buenos Aires (Satorre *et al.*, 1990) donde el gramón invade rápidamente lotes de producción a partir de niveles de infestación bajos. En estas condiciones, los trabajos mecánicos si bien destruyen parcialmente estructuras vegetativas o las exponen a otros factores ambientales adversos (v.g.: desecación) también, como producto del traslado, aumentan el número de unidades estructurales (propágulos) capaces de regenerar una planta en sitios no invadidos. En esta situación, la dinámica de crecimiento espacial comentada hasta ahora para el gramón, se vería afectada por el transporte de unidades de propagación vegetativa en el lote por medio de los trabajos mecánicos. Este factor, poco evaluado, también regularía el crecimiento del gramón en las áreas invadidas al incrementarse la tasa de crecimiento de cada unidad dispersada por la mayor oferta de recursos locales y menor competencia intraespecífica. (al aumentar la superficie disponible por propágulo). En consecuencia, el crecimiento y ocupación del terreno se dará a

partir de estructuras fragmentadas y dispersadas en sitios con variable disponibilidad de recursos.

Para evaluar la influencia de este factor dentro de la dinámica de crecimiento espacial del gramón, se midió el traslado con herramientas y posterior establecimiento de estructuras vegetativas de gramón en un campo ubicado en la localidad de Rojas (Pcia. de Bs. As.). Las mediciones se realizaron en un lote que salía de pastura y se incorporaba al área sembrada, donde la superficie infestada por gramón conformaba un frente dividido en grandes manchones de forma rectangular que se extendían paralelos a una de las cabeceras y que en total ocupaban aproximadamente unos 70 m de largo, con un ancho variable de 3 a 7 m en diferentes sectores. Fuera de la cabecera señalada, el resto del lote estaba totalmente libre de la presencia de la maleza. Dentro del área infestada con gramón se delimitó, de acuerdo a la biomasa presente, un área de infestación densa con 550 g/m² y otra rala con 167 g/m² de gramón. Posteriormente, dentro de cada una de estas áreas, se marcaron 5 unidades de forma cuadrada de 2 m x 2 m que fueron pintadas para diferenciarlas claramente dentro del manchón general. Junto con la demarcación del área experimental se estableció una línea fija de referencia para ubicar planimétricamente los manchones que se extendían paralelos a la misma. A partir de esta línea se tendió luego una perpendicular imaginaria de 100 m de largo delimitando la longitud máxima dentro del lote hasta donde se mediría el traslado de gramón con las labores realizadas con herramientas convencionales.

Las labores consistieron en el pasaje de un arado de cincel y dos pasajes de una rastra de discos excéntrica junto con una rastra de dientes en tándem.

Toda la maquinaria fue pasada en dirección perpendicular a los manchones y en un solo sentido desde la línea de referencia hacia el centro del lote. Luego de realizadas las labores el lote fue sembrado con soja de primera. Las estructuras de gramón dispersadas fueron relevadas y marcadas por medio de estacas para determinar su posterior establecimiento; es decir, la regeneración de estructuras de la maleza en los nuevos focos de infestación, al comienzo y al final del ciclo del cultivo.

El traslado de estructuras desde los manchones ralos fue poco relevante, ubicándose todas las estructuras luego del pasaje de las herramientas

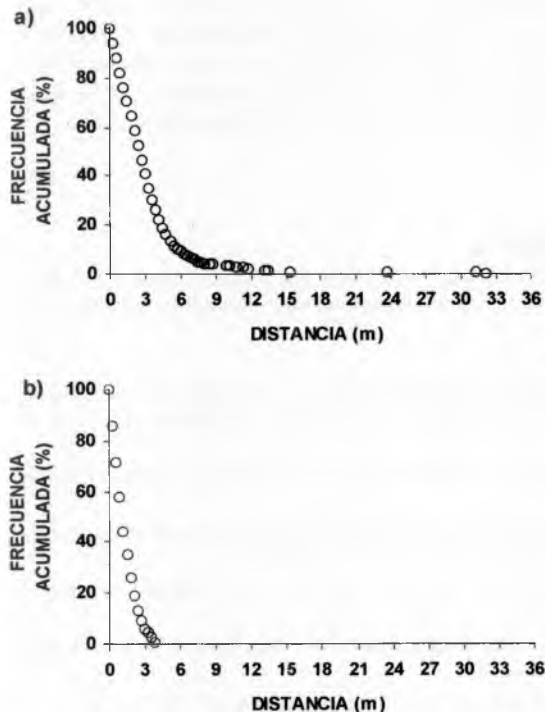


Figura 7. Distribución espacial de estructuras vegetativas de gramón luego del pasaje de herramientas de labranza (cincel - rastra de discos + rastra de dientes) dentro de un lote con manchones de gramón, con dos niveles de biomasa: a) alto (550 g/m²) y b) bajo (167 g/m²).

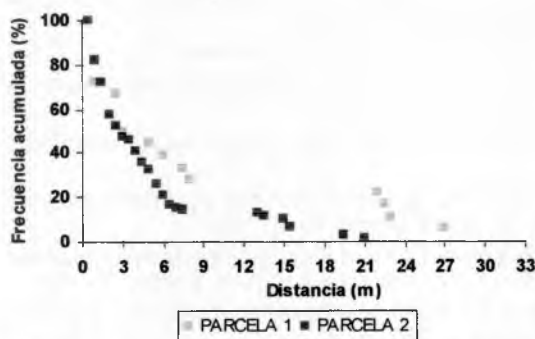


Figura 8. Establecimiento de estructuras de gramón trasladadas por herramientas luego de 21 días de las labores de labranza. Las mediciones corresponden a las dos parcelas evaluadas de 18 m de ancho por 100 m de largo (Parcela 1 y Parcela 2).

dentro de una distancia máxima de 4 m del manchón original. En cambio, en los manchones densos tanto el arado de cincel como las rastras fueron capaces de trasladar y fragmentar las estructuras de gramón. Al finalizar el pasaje de la secuencia de herramientas los propágulos se distribuyeron de manera logarítmica con la distancia desde el manchón original. La mitad de las estructuras se ubicó dentro de los 3 m, un 90% se distribuyó hasta los 6m y el 10% restante hasta los 33 m (Figura 7, a y b).

Los propágulos trasladados se agruparon en tres categorías enterrados (i) enterrados, (ii) semienterrados y (iii) en superficie. Un alto porcentaje de las estructuras pertenecientes a las dos últimas se desecaron y no lograron establecerse. Sólo las que permanecieron suficientemente cubiertas y en contacto con el suelo lograron establecerse, según lo representado en la Figura 8. Estas estructuras fueron monitoreadas hasta la cosecha de la soja, poniendo en evidencia que el crecimiento de las unidades de gramón fue regulado por la competencia con el cultivo limitando su capacidad de extensión. Sin embargo, las unidades establecidas significaron un avance del frente de infestación de los manchones, ampliando la superficie ocupada por la maleza en el lote.

COMENTARIOS FINALES

La dinámica de crecimiento y ocupación espacial del gramón aparece ligada a la su arquitectura clonal y plasticidad morfológica. El avance del área infestada y su dinámica temporal se dará según la ubicación de los focos originales de gramón, la tasa de dispersión dada por las herramientas de labranza y el posterior crecimiento de los mismos en función de la disponibilidad de luz en patrones espacio-temporales regidos por los sistemas productivos. La ausencia de correlación entre la biomasa de los manchones y su distribución espacial determina que el relevamiento y evaluación de las situaciones de infestación deban considerar ambos aspectos para la elaboración de las estrategias de manejo.

La utilización de estrategias tendientes a favorecer la buena implantación de cultivos logrando rápidamente niveles de interceptación superiores al 65% regularán marcadamente el crecimiento en materia seca y superficie ocupada del gramón durante la mayor parte de su ciclo. Los bajos valores

de cobertura al comienzo del ciclo del cultivo o la senescencia temprana del mismo deberán complementarse con prácticas tendientes a limitar el crecimiento del gramón. En esta etapa los valores de radiación, si bien pueden regular parcialmente la

producción de materia seca de la maleza, no evitan su crecimiento espacial en el terreno, disponiendo sus estructuras vegetativas en sitios donde podrán establecerse según la disponibilidad de recursos espacio temporales en el sistema productivo.

BIBLIOGRAFIA

- ALBARRACÍN E., J. BASAIL, A. CASCARDO y J. PIZARRO (1978). Proyecto para el control del sorgo de alepo (*Sorghum halepensis*) y gramón (*Cynodon dactylon*) en el área pampeana de la República Argentina. Inf. Téc. EERA INTA Pergamino. N° 151.
- ANÓNIMO (1982) Plan Piloto Rufino. ASAM. 10. 29-38.
- BALLARÉ C.L., A. L. SCOPEL, C. M. GHERSA and R. A. SÁNCHEZ (1987a). The population ecology of *Datura ferox* in soybean crops. A simulation approach incorporating seed dispersal. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 19: 177-188.
- BALLARÉ C.L., A. L. SCOPEL, C. M. GHERSA and R. A. SÁNCHEZ. (1987b). The demography of *Datura ferox* (L.) in soybean crops. *Weed Research*. 27: 91-102.
- COLOMBO F., M. CASTRO y L. SANTINONI (1992). Departamento Técnico. Encuesta Sistemas de Producción. XVI Congreso CREA. AACREA zona Sur de Santa Fe. Villa Giardino Córdoba.
- GHERSA C.M. and M. L. ROUSH (1993). Searching for solutions to weed problems. Do we study competition or dispersion? *BioScience*. 43: 2.
- HOLM I.G., D. L. PLUNKNETT, J. V. PANCHO and P. HERBERGER (1977). The World's worst weeds: distribution and biology. University Press of Hawaii. Honolulu.
- HOROWITZ M. (1972). Spatial growth of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Weed Research*. 12: 373-383.
- HUTCHINGS M.J. and M. MOGIE (1990). The spatial structure of clonal plants: control and consequences. Clonal growth in plants: regulation and function, pp. 57-76. Edited by J van Groenendael and H. de Kroon. SPB Academic Publishing. The Hague. The Netherlands.
- HUTCHINGS M.J. and KROON H. (1994). Foraging in plants: the role of morphological plasticity in resource acquisition. *Advances in Ecological Research*. 25: 159-238.
- INTA GRAL VILLEGAS (1995). Introducción a la problemática del gramón. Biología y manejo del gramón (INTA Gral Villegas (1995). *Cynodon dactylon*) en el N de la Pcia. de Buenos Aires. Programa de Capacitación para Profesionales. EEA Gral. Villegas.
- KOLLER, D. (1974). Environmental Control of Weed Physiology. The Hebrew University of Jerusalem. Israel. Final Report. USDA PL 480 Project Number: A10-CR-80, Grant Number: FG-Is-277.
- LESCANO M. C. (1986). Bioecología del gramón. Informe técnico. INTA. E.E.A. San Pedro.
- MOREIRA, I. (1975). Propagação por semente do *Cynodon dactylon* (L.). Pers. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*. 35: 95-112.
- NAVAS M.L. (1991). Using plant population biology in weed research: a strategy to improve weed management. *Weed Research*. 31: 171-179.
- RUSSI J.P. (1995). Control de gramón (*Cynodon dactylon* L.Pers.) con haloxifop metil en cultivos de girasol. *Trabajo de Intensificación*. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. 26 pp.
- SAGAR G.R. and MORTIMER A.M. (1976). An approach to the study of the population dynamics of plants with special reference to weeds. In: Applied biology. (ed. T.H. Coaker). Academic Press, London. 1: 1-47.
- SATORRE, E.H., F. A. RIZZO, and S.P. ARIAS (1996). The effect of temperature on sprouting and early establishment of *Cynodon dactylon*. *Weed Research*. Volume 36, 431-440.
- SATORRE E.H. (1997). Bases ecológicas y control poblacional de gramón (*Cynodon dactylon*) en cultivos de girasol (*Helianthus annuus*). ALAM. Libro de Resúmenes. Págs.
- SOLARI, F. (1996). Efecto de la estructura del canopeo de soja (*Glycine max*) sobre el crecimiento de gramón (*Cynodon dactylon* L. Pers.). *Trabajo de Intensificación*, UBA. 54 pp.
- TANONNI L. B. (1994). Nitrógeno como factor determinante del balance competitivo entre maíz (*Zea mays* L.) y gramón (*Cynodon dactylon* L.) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. 63pp.